

DLOGI
ANIAN

**PENGARUH PENAMBAHAN PENYINARAN PADA SISTEM
AEROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN CAISIM (*Brassica chinensis* L.)**

Oleh
REZA FAHLEVI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

40 7

C.1/1

675.5407
Fah
P
2006

15236
15598

**PENGARUH PENAMBAHAN PENYINARAN PADA SISTEM
AEROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN CAISIM (*Brassica chinensis* L.)**



Oleh
REZA FAHLEVI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

SUMMARY

REZA FAHLEVI. Influence of artificial lighting at aeroponic system on the growth and production of *Brassica chinensis* L. (Supervised by HARY AGUS WIBOWO and ENDO ARGO KUNCORO):

The objective of the study was to determine the influence of artificial lighting on the growth and production of *Brassica chinensis* L. of aeroponic system.

The research was done from July 2004 until July 2006 in greenhouse of Bukit Besar Palembang. The experiment was arranged in Completely Randomized Design (RAL) with four treatments namely without artificial lighting (P₀), artificial lighting for 2 hours (P₁), artificial lighting for 4 hours (P₂), and artificial lighting for 6 hours (P₃), in which all treatments were began at 05.00 p.m., except for P₀. The treatment was replicated four times. Each treatment consisted of 40 plants with 16 plants a sample. Parameter observed was crop height, leaf number, leaf area, net weight, and dry weight.

The result showed that the highest average of crop height was achieved at P₂ treatment with magnitude of 38,518 cm whereas the lowest average of crop height was achieved at P₃ treatment with magnitude 33,243 cm. The highest average of dry weight was achieved at P₂ treatment with magnitude of 4,60 gram whereas the lowest average of dry weight was achieved at P₃ treatment with magnitude 3,48 gram. Analysis of variance showed that the artificial lighting significantly affected the growth and production of the "mustard green" caisim.

RINGKASAN

REZA FAHLEVI. Pengaruh Penambahan Penyinaran pada Sistem Aeroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* L.) (Dibimbing oleh HARY AGUS WIBOWO dan ENDO ARGO KUNCORO).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan waktu penyinaran dengan menggunakan lampu TL (*fluorescence*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica chinensis* L.) pada sistem aeroponik.

Penelitian ini dimulai dari bulan Juli 2004 sampai Juli 2006 di *greenhouse* Bukit Besar, Palembang. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Empat tingkat perlakuan yaitu: tanpa penambahan penyinaran (P_0), penambahan penyinaran selama 2 jam (P_2), penambahan penyinaran selama 4 jam (P_2), penambahan penyinaran selama 6 jam (P_3). Setiap perlakuan penambahan penyinaran dimulai pada pukul 17.00 WIB, kecuali perlakuan P_0 . Setiap perlakuan terdapat 40 tanaman dan diambil 15 tanaman sebagai sampel. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar dan berat kering tanaman.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan P_2 yaitu sebesar 38,518 cm dan terendah diperoleh pada perlakuan P_3 yaitu sebesar 33,243 cm. Rata-rata berat kering tertinggi diperoleh pada perlakuan P_2 yaitu sebesar 4,60 g dan terendah diperoleh pada perlakuan P_3 yaitu sebesar 3,48 g. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan waktu penyinaran berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim.

**PENGARUH PENAMBAHAN PENYINARAN PADA SISTEM
AEROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN CAISIM (*Brassica chinensis* L.)**

**Oleh
REZA FAHLEVI**

SKRIPSI

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

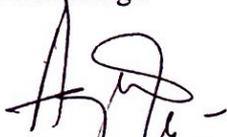
Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN PENYINARAN PADA SISTEM
AEROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN CAISIM (*Brassica chinensis* L.)**

Oleh
REZA FAHLEVI
05993106059

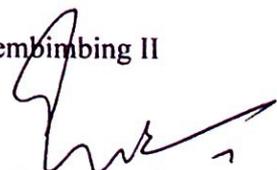
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I



Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.
NIP. 131 595 558

Pembimbing II

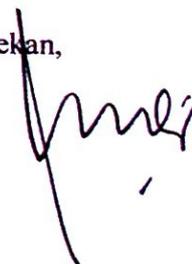


Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr
NIP : 131 844 036

Indralaya, Juli 2006

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan,



Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul “Pengaruh Penambahan Penyinaran pada Sistem Aeroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* L.)” oleh Reza Fahlevi telah dipertahankan didepan komisi penguji pada tanggal Juli 2006.

Komisi Penguji

1. Ir. Hary Agus Wibowo, M.P. (Ketua) (.....)

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. (Sekretaris) (.....)

3. Ir. R. Mursidi, M.Si. (Anggota) (.....)

4. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. (Anggota) (.....)

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP. 131 477 698

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131 875 110

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2006

Yang membuat pernyataan,

Reza Fahlevi

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Lubuk pada tanggal 14 Mei 1981, anak ketiga dari empat bersaudara, putra dari keluarga Bapak Romzi Zaini dan Ibu Suryati Hasan.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1993 di SD Negeri Arisan Gading, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada tahun 1996 di SLTP Negeri I Indralaya dan Sekolah Menengah Umum tahun 1999 di SMU Negeri I Indralaya. Pada tahun yang sama Penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya di Jurusan Teknologi Pertanian Program studi Teknik Pertanian, melalui jalur UMPTN.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohman nirrohim, syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Pengaruh Penambahan Penyinaran pada Sistem Aeroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* L.).

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Ir. Hary Agus Wibowo, M.P. selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan dan bimbingan serta saran dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga Penulis haturkan kepada Ir. R. Mursidi, M.Si. dan Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.S., selaku Pembahas dan Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan, sehingga melengkapi penyusunan laporan ini. Ucapan yang sama juga penulis sampaikan kepada Bapak/Ibu Dosen dan rekan mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan masukan yang berguna dalam pembuatan laporan skripsi ini.

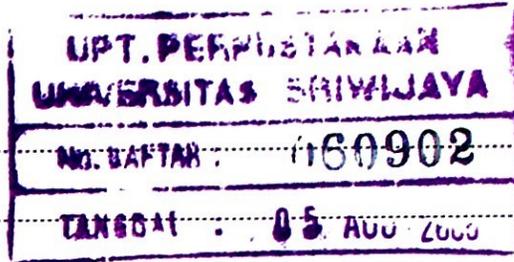
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu diperlukan sumbangan pemikiran baik saran maupun kritik yang sifatnya membangun guna kesempurnaan dari skripsi ini dan juga semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Aeroponik	5
B. Botani Tanaman Caisim	7
C. Fotoperiode	9
D. Fotosintesis	10
E. Pengaruh Cahaya pada Tanaman	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Alat dan Bahan	15
C. Metode Penelitian	15
D. Cara Kerja	16
E. Peubah Yang diamati	19
F. Data Penunjang	19



G. Analisis Statistik	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Produksi Tanaman Caisim	22
B. Penggunaan Cahaya	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Karakteristik cahaya ultraviolet, cahaya tampak, dan cahaya inframerah.....	14
2. Daftar analisis keragaman.....	20
3. Hasil uji BNT terhadap pertambahan tinggi tanaman caisim (cm).....	23
4. Hasil uji BNT terhadap pertambahan jumlah daun tanaman caisim (helai)	26
5. Hasil uji BNT terhadap total luas daun tanaman caisim (mm ²).....	29
6. Hasil uji BNT terhadap berat basah tanaman caisim (g).....	32
7. Hasil uji BNT terhadap berat kering tanaman caisim (g).....	34
8. Panjang gelombang cahaya tampak.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rata-rata tinggi tanaman caisim sampai umur empat minggu pada setiap perlakuan penambahan penyinaran yang dicobakan.....	22
2. Rata-rata jumlah daun tanaman caisim sampai umur empat minggu pada setiap perlakuan penambahan penyinaran yang dicobakan.....	26
3. Rata-rata total luas daun tanaman caisim pada setiap perlakuan penambahan penyinaran yang dicobakan.....	28
4. Rata-rata berat basah tanaman caisim pada setiap perlakuan penambahan penyinaran yang dicobakan.....	31
5. Rata-rata berat kering tanaman caisim pada setiap perlakuan penambahan penyinaran yang dicobakan.....	33
6. Cahaya putih disebarkan menjadi beberapa warna penyusunnya oleh pembiasan, ketika cahaya melewati prisma	38
7. Tanaman caisim.....	65
8. Akar tanaman caisim yang menggantung pada <i>styrofoam</i>	65
9. Lux meter yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya matahari	66
10. EC-pH meter yang digunakan untuk mengukur kepekatan dan tingkat keasaman larutan.....	66
11. Gambar perspektif sistem aeroponik.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil pengamatan tinggi tanaman caisim (cm) dari mulai tanam sampai tanaman berumur empat minggu.....	46
2. Hasil perhitungan rata-rata tinggi tanaman caisim (cm) dari mulai tanam sampai tanaman berumur empat minggu.....	48
3. Hasil perhitungan rata-rata pertambahan tinggi tanaman caisim (cm) pada minggu keempat.....	49
4. Hasil analisis keragaman pertambahan tinggi tanaman caisim pada minggu keempat.....	49
5. Hasil pengamatan jumlah daun tanaman caisim (helai) dari mulai tanam sampai tanaman berumur empat minggu.....	50
6. Hasil perhitungan rata-rata jumlah daun tanaman caisim (helai) dari mulai tanam sampai tanaman berumur empat minggu.....	52
7. Hasil perhitungan rata-rata Jumlah daun tanaman caisim (helai) pada minggu keempat.....	53
8. Hasil analisis keragaman jumlah daun tanaman caisim pada minggu keempat.....	53
9. Hasil pengamatan total luas daun tanaman caisim (mm ²).....	54
10. Hasil perhitungan rata-rata total luas daun tanaman caisim (mm ²).....	55
11. Hasil analisis keragaman total luas daun tanaman caisim (mm ²).....	55
12. Hasil pengamatan berat basah tanaman caisim (g).....	56
13. Hasil perhitungan rata-rata berat basah tanaman caisim (g).....	57
14. Hasil analisis keragaman berat basah tanaman caisim (g).....	57
15. Hasil pengamatan berat kering tanaman caisim (g).....	58
16. Hasil perhitungan rata-rata berat kering tanaman caisim (g).....	59

17. Hasil analisis keseragaman berat kering tanaman caisim (g).....	59
18. Data pengamatan suhu udara di rumah kaca.....	60
19. Data pengamatan kelembaban udara di rumah kaca.....	61
20. Data pengamatan EC (mS/cm) dan pH larutan nutrisi.....	62
21. Data pengamatan intensitas cahaya matahari (fc) setelah persemaian....	63
22. Data perhitungan intensitas cahaya.....	64

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian di Indonesia di masa yang akan datang, akan menghadapi tantangan sekaligus persaingan terutama dari negara-negara pertanian yang sudah maju teknologinya. Masalah yang sulit diatasi oleh petani konvensional diantaranya adalah perubahan lahan-lahan produktif untuk usaha pertanian khusus budidaya sayuran menjadi kawasan pemukiman, dan industri terutama di kota-kota besar. Selain itu, permintaan pasar terhadap hasil-hasil pertanian semakin menuntut peningkatan kualitas dan kuantitas hasil, keseragaman produk, produksi yang kontinu serta produk yang aman untuk dikonsumsi (Suprayogi, 1998).

Permasalahan di bidang pertanian dapat diatasi dengan beberapa cara diantaranya dengan meningkatkan produktivitas pertanian yang tidak hanya menggunakan cara-cara konvensional, namun dapat juga menggunakan cara-cara modern yang dapat dilakukan dilahan marginal, yaitu daerah yang memiliki lahan minimum (Suprayogi, 1998).

Menurut Haryanto *et al.*, (2003), meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan gizi menyebabkan semakin bertambahnya permintaan terhadap sayuran, terutama sayuran yang dapat memberikan mamfaat dibidang kesehatan. Oleh karena itu, budidaya sayur-sayuran dapat diusahakan untuk tujuan komersil. Guna membantu keberhasilan produksi sayuran yang tertuju pada kualitas yang tinggi dan dapat berproduksi secara kontinu maka salah satu pilihan alternatif teknologi yang dianggap cukup layak untuk memenuhi permintaan pasar adalah

dengan metode bercocok tanam secara hidroponik antara lain dengan teknik aeroponik (Asnawi, 2001).

Aeroponik merupakan salah satu pengembangan dari bercocok tanam secara hidroponik, namun berbeda prinsip penanaman. Sistem aeroponik pertama kali dilakukan oleh Dr Franco Massantini di Pia University, Italia. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu pada tahun 1988 dalam salah satu studi perbandingan yang dilakukan Universitas California di Davis menyimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman dengan teknik aeroponik 50% lebih cepat dibanding teknik konvensional dan teknik ini telah berhasil diterapkan di kebun aeroponik di Singapura yang tidak memiliki dataran tinggi (Momenta Agrikultur, 2002).

Anonymous (2002), bahwa prinsip teknik aeroponik yaitu bagian akar tanaman tidak membutuhkan media tanam dan untuk memenuhi kebutuhan tanaman atau nutrisi hanya perlu disemprotkan dengan larutan nutrisi secara berkala. Akar tanaman yang ditanam dengan teknik aeroponik akan menggantung dan untuk memenuhi kebutuhan air dan nutrisi dilakukan penyemprotan nutrisi dengan menggunakan pompa tekanan tinggi sehingga butiran air yang berbentuk kabut (*misting*) yang diserap oleh akar. Sistem aeroponik merupakan sistem penanaman yang paling efisien dari segi penggunaan air dan tidak ada bahan tercemar dalam larutan nutrisi karena pengaliran air dilakukan dalam sistem tertutup (Musa, 1999).

Secara umum keunggulan teknik aeroponik dalam budidaya sayuran adalah :

- a. Hemat pemakaian air karena siklus tertutup dari aliran nutrisi, tidak ada nutrisi yang terbuang semua di *daur ulang*.
- b. Hemat pemakaian nutrisi.

- c. Pertumbuhan akar yang optimal, karena suplai oksigen dan nutrisi yang maksimal.
- d. Waktu tanam yang pendek karena pertumbuhan tanaman yang maksimal.

Tetapi petani di Indonesia jarang melakukan penanaman secara aeroponik dikarenakan biaya investasi awal untuk teknik aeroponik termasuk cukup besar (Danny *dalam* Trubus 2000). Penerapan teknik aeroponik sebaiknya dilakukan pada tanaman yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan yang seksama bahwa perolehan dari produk tanaman yang dibudidayakan akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan segala biaya yang telah dikeluarkan. Menurut Purwanto *dalam* Trubus (1999), biaya pengeluaran untuk aeroponik bisa tertutupi dari hasil populasi tanaman yang diusahakan lebih banyak, waktu panen lebih singkat dan hasil optimal yaitu tanaman tersebut mempunyai rasa sempurna (renyah) dan penampakan tanaman menarik.

Produksi optimal yang diharapkan tidak akan tercapai tanpa memperhatikan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah cahaya. Menurut Fitter dan Hay (1994), cahaya mempunyai pengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap tanaman. pengaruh pada metabolisme secara langsung melalui fotosintesis, serta secara tidak langsung melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Menurut Sutiyoso (2003), bahwa dalam kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan akan lama penyinaran yang ideal, penyinaran ini dapat dimanipulasi dengan menggunakan menggunakan lampu listrik yang spektrum cahayanya mirip dengan cahaya matahari. Menurut Chang (1968), penambahan penyinaran pada tanaman seringkali dilakukan bukan saja untuk memanipulasi fotoperiode namun juga dimaksud

untuk meningkatkan laju fotosintesis. Penambahan cahaya buatan dengan menggunakan lampu merupakan penambahan energi (dalam bentuk energi listrik) yang diantaranya digunakan untuk memberikan respon hari panjang. Salah satu jenis lampu yang dapat digunakan adalah lampu TL (Hirawan, 2003).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan waktu penyinaran dengan cahaya lampu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim. Penelitian sistem aeroponik pada tanaman caisim ini dilakukan di *green house*. Dengan adanya *green house* tanaman dapat tumbuh maksimal sepanjang tahun walaupun kondisi kurang menguntungkan misalnya angin kencang, hujan yang deras dan hama penyakit.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan waktu penyinaran dengan menggunakan lampu TL (*fluorescence*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica chinensis* L.) pada sistem aeroponik.

C. Hipotesis

Diduga dengan memberikan penambahan waktu penyinaran menggunakan lampu TL akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim .

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2002. Makalah Pelatihan Aeroponik Sayuran Eksklusif. PT. Momenta. Agrikultur. Jakarta.
- Aritonang. 2000. Atasi krisis dengan tanaman sayuran di udara. Kompas. Edisi Agustus 2000.
- Asnawi, Y. H. 2001. Prospek Bisnis Hidroponik. Modul Mata Kuliah Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Daerah Perkotaan. Bogor, 1-12 Oktober 2001. CREATA Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Chang, J. H. 1968. Climate and Agriculture and Ecological Survey. Aldine Publishing Co. Chicago.
- Canham, A. E., G. Meijer and G. J. van den Beld. 1981. Lighting Technology In Horticulture. Philips Book. Netherlands.
- Danny. 2000. Aeroponik Berkembang di Singapura. Trubus Edisi Juni 2000 No.367 - TH. XXXI.
- Chambers, R. E. 1977. Klimatologi Pertanian Dasar Proyek Peningkatan /Pengembangan Perguruan Tinggi. IPB. Bogor.
- Daubenmire, R.F. 1956. Plants and Environment A Textbook of Plant Autecology.. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Dennet, M.D. 1989. Lingkungan Tropik. Dalam Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher (Ed). Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gajah Mata University Press. Yogyakarta.
- Dwijoseputro. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Edmond, J. B., Senn, A dan Halfacre. 1975. Fundamentals of Horticulture. Mc Graw-Hill Book Co, New York.
- Fides, N. M. 1990. Fides Mum Manual For All year Round Chrysanthemums. Fides. Holand.

- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1983. *Environmental Physiology of Plants*. Academic Press. New York.
- Goldsworthy, P.R dan N.M. Fisher. 1984. *The Physiology of Tropical Field Crops*. Diterjemahkan oleh Tohari. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gomez, K.A. dan A.A, Gomez. 1995. *Statistical Procedure For Agriculture Research*. Diterjemahkan oleh Sjamsudin, E. dan J.S. Baarsyah. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hadipoentyanti, M. Hadad, E.A. dan Hermanto. 1994. Peran Intensitas Radiasi Surya dan Indek Luas Daun Terhadap Produksi Maksimal Tanaman. *Buletin Penelitian. Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia*. 11(1 dan 2).
- Hayati. 1994. Pengaruh Media Tanam Dan zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentom* Mill.) pada Hidroponik Sistem Rendam. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Haryani. 1995. Hidroponik Makin Trendi. *Trubus* Edisi Februari 1995 No..303 - TH-XXVI.
- Haryanto, E.T., Suhartini dan E. Rahayu. 2002. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Heddy, S. 1987. *Fisiologi Tanaman*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Hirawan, A. 2003. *Hidroponik (Bercocok Tanam Tanpa Media Tanah)*. Penerbit M2S. Bandung.
- Jumin. 1989. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajawali. Jakarta.
- Hilell, D. 1971. *Soil and Water Physical Principles and Processes*. Academic Press Inc, New york.
- Karsono, S., Sudarmodjo dan Yos Sutiyoso. 2002. *Hidroponik Skala Rumah Tangga*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kimball. J.W. 1983. *Biology, Fifth Edition*. Diterjemahkan oleh Tjitrosomo, H.S.S., dan Sugiri, N. *Biologi Edisi Kelima*. PT. Gelora Aksara Pratama. Jakarta.
- Kramer, P.J. and T.T. Kozlowski. 1978. *Physiology of Trees*. Mc. grow Hill Book Company. New York.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-Dasar Klimatologi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 1994. *Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Langhans, R. W. 1964. Light and Photoperiod. Chrysanthemum, A Manual of The Culture, Diseases, Insects and Economics of Chrysanthemum. Extension Service Chrysanthemum School with the Cooperation of the New York State Flower Growers Associatio, Inc. New York.
- Laurie, A., D.C. kliplinger and Kennard. 1979. Comercial Flower Forcing. Mc Graw-Hill. Book Company, New York.
- Momenta Agrikultur. 2002. Sayuran eksklusif. Makalah Pelatihan Aeroponik di Jakarta.
- Mulatsari. 1996. Pengaruh Penyinaran Pagi dan Sore Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas kedelai (*Glycine max (L) Merrill*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Inderalaya. (tidak dipublikasikan).
- Musa, N. H. 1999. Teknologi Aeroponik. (online). (<http://www.pertanian.My>, diakses 27 Juli 1999).
- Prawiranata, W., S. Harran dan p. Tjondronegoro. 1992. Dasar-dasar Fisiologis Tumbuhan. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- P.T. Joro. 2003. <http://www.Google.Html>. Visit day june 10th 2003.
- Purwanto. 1999. Aeroponik sayuran: selangkah lebih maju. Trubus Edisi Oktober 1999 No.367 - TH. XXX.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Petsai dan Sawi. Kanisius. Yogyakarta.
- Rubatzky, V.E. dan Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia 2 : Prinsip-prinsip, Produksi dan Gizi. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. *Diterjemahkan* oleh Lukman dan Sumaryo. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Suprayogi, R. Y. 1998. Karakteristik Temperatur Harian Larutan Nutrisi pada Sistem Hidroponik. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suseno, H. 1974. Fisiologi Tumbuhan, Metabolisme Dasar. Departemen Botani. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutiyoso, Y. 2003. Aeroponik Sayuran Budidaya Dengan sistem Pengabutan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wattimena, G. A. 1987. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas-IPB dengan LSI – IPB. Bogor.
- Widiastoety, D. dan F. A. Bahar. 1995. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium*. Balai Penelitian Tanaman Hias. *J. Hort.* 5(4) : 72-75.